

ЗБАГАЧЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ ШЛЯХОМ ЗАЛУЧЕННЯ ОЗИМОЇ

С. О. ХОМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії селекції ярої пшениці

І. В. ФЕДОРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції ярої пшениці

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

E-mail: homenko.mip@ukr.net

Анотація. Розширення генетичного різноманіття на основі яро-озимих та озимо-ярих гібридів розкриває можливості одержання генотипів, найбільш пристосованих до несприятливих чинників довкілля в Лісостепу України, що особливо актуально у селекції даної культури. Мета дослідження передбачала створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої ярої з використанням схрещувань зразків з різним типом розвитку. За результатами досліджень встановлено ефективність використання озимих форм з ярими. Визначено, що у простих гібридів F_1 здебільшого домінує ярий тип розвитку. Розщеплення на ярі і озимі форми в F_3 – F_4 спостерігали у 3–58% індивідуальних доборів, залежно від походження. У

послідуючих поколіннях не спостерігали появу озимих форм. Виділено високопродуктивні, стійкі до вилягання і основних грибних хвороб, з високою хлібопекарською якістю зерна лінії пшениці м'якої ярої, що свідчить про перспективність використання озимих форм у селекції пшениці ярої. Створено сорти (Сімкода миронівська, МПП Злата, Дубравка, МПП Світлана, МПП Дана) та різноманітний вихідний матеріал пшениці м'якої ярої, який залучено до селекційного процесу лабораторії селекції ярої пшениці МПП, що забезпечує широке формотворення у наступних поколіннях.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, вихідний матеріал, схрещування, лінії, сорт

Вступ. Широке розповсюдження близькоспоріднених сортів обмежує і збіднює їх різноманіття [1]. Враховуючи, що селекція пшениці озимої ведеться набагато потужніше і більшою кількістю установ, з метою збагачення і розширення вихідного

матеріалу при створенні сортів пшениці м'якої ярої все частіше використовуються сорти пшениці м'якої озимої. Використання пшениці озимої у селекції ярої здійснюється вже протягом багатьох років, але існує низка недостатньо досліджених

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

питань щодо селекційної цінності озимих зразків. Напряом створення генотипної мінливості в селекції пшениці ярої при використанні сортів пшениці озимої з наступним добром морфотипів, що поєднують комплекс адаптивних ознак, вважається перспективним і актуальним [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У селекції пшениці до гібридизації залучаються генотипи з різними генетичними системами контролю конкретних ознак. Одним з критеріїв визначення генетичної дивергенції вихідних форм є належність їх до різних типів розвитку. Озимі пшениці завжди мали перевагу над ярими за продуктивністю, тому використання їх у гібридизації досить ефективне [3]. Про необхідність і ефективність розширення генетичної мінливості пшениці м'якої ярої за рахунок нових ефективних джерел селекційних ознак з генофонду її природних культурних видів, зокрема й пшениці м'якої озимої, свідчать результати наукових досліджень [4]. За даними цих авторів, використання озимих сортів у селекції пшениці ярої, сприяє збагаченню резерву генетичної мінливості вихідного матеріалу та добору практично цінних рекомбінантів за рахунок інтенсифікації формотворчого процесу.

Тому створення генетичного різноманіття на основі яро-озимих та озимо-ярих гібридів розкриває можливості одержання генотипів,

найбільш пристосованих до несприятливих чинників довкілля в Лісостепу України.

Мета дослідження передбачала створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої ярої з використанням схрещувань зразків з різним типом розвитку.

Матеріал і методика дослідження.

Дослідження проводились упродовж 2007–2016 рр. у лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Матеріалом для досліджень слугували гібридні комбінації, лінії та сорти. Посів проводили в оптимальні строки на дослідних полях селекційної сівозміни. За стандарт використовували сорт Елегія миронівська. Фенологічні спостереження, оцінки та обліки виконували згідно з методиками [5-6]. Лінії розсадників випробувань вивчали за методикою державного сортовипробування [7]. Статистичні показники та їх похибки розраховували за Б. О. Доспеховим [8].

Результати дослідження та їх обговорення. Підбір компонентів для схрещування проводили за еколого-географічним принципом у межах виду *Triticum aestivum* L. з метою створення в подальшому широкої генетичної різноманітності в поколіннях гібридів. Типи схрещувань використовували як прості (парні) – ярий / озимий, озимий / ярий, так і

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

складні – озимий / ярий // ярий; ярий / озимий // ярий; ярий / озимий // озимий; ярий / озимий // озимий / ярий; озимий / ярий // ярий. Щорічно частка комбінацій схрещувань за участю озимих сортів становила до 10–50 % від загальної їх кількості. Для гібридизації використовували сорти і лінії миронівської селекції та інших

селекційних установ, що проявляли високий біологічний потенціал продуктивності та високу адаптивну здатність у місцевих умовах. Відсоток зав'язування зерен у гібридів відрізнявся як за роками, так і за типами схрещування (табл. 1).

1. Зав'язування зерен у гібридів від схрещування озимих форм з ярими

| Типи схрещування | Кількість комбінацій, шт. | Зав'язування зерен, % | |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------|
| | | min–max | \bar{x} |
| <i>2007 p.</i> | | | |
| яр ¹ / оз ² | 83 | 1,3–73,1 | 25,3 |
| яр / оз // яр | 11 | 8,6–67,6 | 31,4 |
| <i>2008 p.</i> | | | |
| яр / оз | 65 | 11,8–69,6 | 31,5 |
| яр // оз / оз | 11 | 5,3–57,0 | 21,1 |
| яр / оз // оз | 4 | 21,3–52,9 | 37,8 |
| <i>2009 p.</i> | | | |
| яр / оз | 22 | 1,4–54,5 | 17,4 |
| яр // оз / яр | 4 | 7,7–51,7 | 23,1 |
| <i>2010 p.</i> | | | |
| яр / оз | 15 | 1,0–51,0 | 19,5 |
| яр / оз // яр | 6 | 13,1–58,0 | 33,4 |
| <i>2011 p.</i> | | | |
| яр / оз | 11 | 2,3–41,1 | 17,9 |
| яр / оз // яр | 6 | 2,8–25,9 | 12,5 |
| <i>2012 p.</i> | | | |
| яр / оз | 19 | 6,0–43,0 | 20,2 |
| оз / яр | 4 | 5,0–13,0 | 8,0 |
| яр / оз // оз / яр | 2 | 11,0–27,0 | 19,0 |
| <i>2013 p.</i> | | | |
| яр / оз | 11 | 4,2–46,3 | 28,4 |
| оз / яр | 24 | 4,8–36,8 | 14,7 |
| яр // яр / оз | 3 | 3,2–6,8 | 5,3 |
| яр / оз // яр | 8 | 15,8–55,6 | 32,6 |
| оз / яр // яр | 3 | 23,0–34,0 | 28,1 |
| <i>2014 p.</i> | | | |
| яр / оз | 21 | 14,3–32,6 | 18,9 |
| оз / яр | 11 | 8,3–54,2 | 35,1 |
| <i>2015 p.</i> | | | |
| яр / оз | 17 | 0–41,5 | 8,5 |
| <i>2016 p.</i> | | | |
| яр / оз | 48 | 1,5–69,1 | 31,7 |
| оз / яр | 6 | 9,5–53,3 | 33,1 |
| Всього | 415 | - | - |

Примітки: 1 (яр) – ярий тип розвитку; 2 (оз) – озимий тип розвитку

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

На успадкування основних селекційних ознак, особливо у парних схрещуваннях, впливала материнська форма. Зокрема, у комбінаціях схрещувань з участю ранньостиглих сортів, що використовували, як материнський компонент, рослини виколошувались на 3–4 діб раніше, ніж у реципрокних. У складних гібридів у F_1 проявлялися ознаки останнього компоненту схрещування, а також розвивався широкий формотворчий процес, у результаті якого виникали форми з різним типом розвитку. Індивідуальні добори проводили у F_2 і F_3 . Для доборів, отриманих із популяцій від яро-озимих та озимоярих комбінацій схрещувань, характерним було розщеплення на ярі і озимі форми. В F_2 проводили індивідуальний добір колосів від рослин, які розвивались за ярим типом. Розщеплення в F_3 – F_4 спостерігали у 3–58 % таких індивідуальних доборів в залежності від походження, хоча деякі комбінації стабілізувались уже в F_3 . Так у доборів, отриманих від схрещування сортів Сюїта / Селянка (оз.), Струна миронівська / Шарада (оз.), Струна миронівська / Ласуня (оз.) та ін. озимих форм відмічено не було. Поодинокі випадки виділення озимих форм спостерігали у F_5 , як правило у зразків, які ще не стабілізувались. У послідуючих поколіннях не спостерігали появу озимих форм.

Кількість відібраних генетичних форм у селекційних розсадниках з використанням пшениці м'якої озимої у селекції ярої залежала від селекційної цінності кожної комбінації. У розсаднику F_4 досліджували від 11,7 до 54,1 % сімей, у контрольному розсаднику – 11,8–46,0 % тоді як у конкурсному випробуванні – 25,4–61,0 %.

Серед сортів пшениці озимої миронівської селекції, що ввійшли до складу генплазми нових сортів та перспективних ліній пшениці ярої, кращими у серії парних схрещувань виявились Миронівська 808, Крижинка, Миронівська 28, Експромт та його сестринські лінії. Слід відмітити, що серед ліній пшениці ярої, отриманих як від парних, так, і від складних схрещувань, практично відсутні нащадки генплазми сортів Миронівська 61 і Миронівська 27, хоча з їхньою участю проводились схрещування з формами пшениці ярої. Особливо варто виділити сорт Експромт, його сестринські лінії та лінію гібридно-мутантного походження Еритроспермум 24209, що забезпечили високе формотворення в селекції пшениці ярої, в результаті чого створено нові сорти та ряд перспективних ліній, які вивчаються у конкурсному випробуванні.

У конкурсному випробуванні продовжується вивчення ряду ліній, створених від схрещування зразків

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

пшениці м'якої з різним типом розвитку. Встановлено, що кількість ліній, створених за типом ярий / озимий, переважає тип озимий / ярий, а серед нових сортів, створених даним методом, всі отримані за типом схрещування ярий / озимий. Вірогідно, використання ярих форм за материнський компонент у схрещуваннях з озимими, забезпечує більш швидке отримання зразків з господарсько цінними ознаками. Водночас при реципрокному типі схрещування формотворчий процес проходить більш поглиблено і продовжується у ряді поколінь, що подовжує тривалість селекційної роботи.

Лінії конкурсного випробування виділялись за показниками продуктивності (урожайність – 5,32–5,46 т/га, маса 1000 зерен – до 44,1 г) та якості зерна (седиментація – 71–80 мл, вміст клейковини – 31,2–36,2 %). До таких ліній відносяться: Еритроспермум 15–41, Еритроспермум 15–01, Еритроспермум 15–02, Еритроспермум 14–65, Лютесценс 12–48 та ін. (табл. 2).

Частина ліній конкурсного випробування (25,4–61,0 %) за участю озимих сортів поєднувала в собі комплекс адаптивних ознак і властивостей. У результаті проведених доборів та відібраних константних ліній у різні роки виділені високопродуктивні, стійкі до вилягання і основних грибних хвороб, з високою хлібопекарською якістю зерна, що свідчить про перспективність використання озимих форм у селекції пшениці ярої.

Від схрещування сортів пшениці м'якої з різним типом розвитку отримано сорти пшениці м'якої ярої Сімкода миронівська (Quattro / Ніконія (оз.)), МІП Злата (Quattro / Крижинка (оз.)), Дубравка (сестринська лінія Quattro / Крижинка (оз.)), МІП Світлана (Лютесценс 04–29 /3/ Еритроспермум 24209 / Дніпрянка // Експромт (оз.)), які внесено до державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та сорт МІП Дана (Саратовская 55 / Миронівська 29 (оз.)), який подано на державне сортовипробування.

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

2. Характеристика ліній пшениці м'якої ярої конкурсного випробування, отриманих від схрещування зразків з різним типом розвитку (2014-2017 рр.)

| Сорт-стандарт, лінія, родовід | Урожайність, т/га | Висота рослин, см | Маса 1000 зерен, г | Показник седиментації, мл | Вміст «сирої» клейковини, % | Ураження, % | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| | | | | | | <i>E. graminis</i> | <i>P. recondita</i> | <i>S. tritici</i> |
| Сорт-стандарт–Елегія миронівська | 4,94 | 100 | 44,7 | 80 | 33,9 | 7 | 5 | 10 |
| Лютесценс 11–17 Лютесценс 04-29/3/ Еритроспермум 24209*/ Дніпрянка // Експромт* | 5,09 | 92 | 40,8 | 75 | 26,5 | 5 | 3 | 15 |
| Лютесценс 12–48 Quattro / Крижинка* | 5,25 | 86 | 41,3 | 69 | 26,8 | 5 | 7 | 15 |
| Еритроспермум 14–65 Leguan / Ласуня* | 5,19 | 73 | 34,1 | 79 | 31,2 | 4 | 8 | 15 |
| Лютесценс 14–14 Лютесценс 07-02 / Люцис* | 5,20 | 92 | 39,3 | 75 | 29,4 | 15 | 5 | 15 |
| Еритроспермум 14–23 Vercut / Porrild WW* | 5,05 | 74 | 36,4 | 71 | 32,9 | 7 | 3 | 15 |
| Еритроспермум 15–01 Харківська 18 / Еритроспермум 24209**// Quattro | 5,35 | 75 | 40,4 | 76 | 25,3 | 15 | 3 | 12 |
| Еритроспермум 15–08 Еритроспермум 02-25 / Панна* // Краса Полісся / Панна* | 5,14 | 86 | 40,9 | 61 | 27,4 | 15 | 10 | 15 |
| Еритроспермум 15–41 Етюд // EP 35447*/ Om.rabi 6 | 5,46 | 86 | 40,7 | 79 | 36,2 | 12 | 5 | 15 |
| Еритроспермум 15–02 Селянка* / Torca | 5,32 | 92 | 39,8 | 80 | 31,3 | 6 | 2 | 10 |
| НІР ₀₅ | 0,35 | | | | | | | |

Примітки: * – озимий тип розвитку

Висновки і перспективи. Встановлено ефективність використання міжсортних схрещувань зразків пшениці з різним типом розвитку. Виявлено перевагу парних схрещувань, частка варіювання яких у різні роки становила від 64,7 % до 100 %. Визначено, що у простих гібридів F₁

здебільшого домінує ярий тип розвитку. Розщеплення на ярі і озимі форми в F₃–F₄ спостерігали у 3–58 % індивідуальних доборів, залежно від походження. Виділено високопродуктивні, стійкі до вилягання і основних грибних хвороб, з високою хлібопекарською якістю зерна лінії пшениці м'якої ярої:

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

Еритроспермум 15–41,
Еритроспермум 15–01,
Еритроспермум 15–02,
Еритроспермум 14–65, Лютесценс 12–48 та ін., що свідчить про перспективність використання озимих форм у селекції пшениці ярої. Отримано сорти пшениці м'якої ярої Сімкода миронівська, МП Злата, Дубравка, МП Світлана, які внесено до державного Реєстру сортів рослин,

придатних для поширення в Україні та сорт МП Дана, який подано на Державне сортовипробування.

Таким чином, створено сорти та різноманітний вихідний матеріал пшениці м'якої ярої, який залучено до селекційного процесу лабораторії селекції ярої пшениці МП, що забезпечує широке формотворення у наступних поколіннях.

Список використаних джерел

1. Дзюбенко Н. И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла УААН*. 2008. Вип. 8. С. 59–74.

2. Власенко В. А., Коломиец Л. А., Шелепов В. В. Использование генофонда яровых сортов в селекции озимой пшеницы. *Нетрадиционное растениеводство. Эниология, экология и здоровье: мат. XI Междунар. симпозиума (г. Алушта 9–16 июня 2002 г.)*. Симферополь, 2002. С. 314–321.

3. Власенко В. А., Коломієць Л. А., Маринка С. М. Використання вихідного матеріалу різного типу розвитку в селекції озимої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2003. С. 245–249.

4. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць / за ред. В. А. Власенка. Миронівка, 2012. 330 с.

5. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. Москва, 1972. 399 с.

6. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / под ред. И. К. Федорова. Москва: Колос, 1984. 344 с.

7. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюлетень / голов. ред. В. В. Волкодав. Київ: Алефа, 2003. Вип. 2, част. 3. 241 с.

8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Dzyubenko, N. I. (2008). Upravlenie i ispol'zovanie adaptivnogo potentsiala zernovykh kul'tur [Management and use of the adaptive potential of cereals]. *Scientific-technical Bulletin of the V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of UAAN*. 8, 59–74.

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

2. Vlasenko, V. A., Kolomiets, L. A., Shelepov, V. V. (2002). Use of the gene pool of spring varieties in winter wheat breeding [Ispol'zovanie genofonda yarovykh sortov v selektsii ozimoy pshenitsy]. Materials of the 11-th International Symposium «Unconventional plant growing. Eniology, ecology and health». 314–321.

3. Vlasenko, V. A., Kolomiets, L. A., Marynka, S. M. (2003). Vykorystannia vykhidnoho materialu riznoho typu rozvytku v selektsii ozymoi pshenytsi [Use of the source material of different growth habit in winter wheat breeding]. Factors in Experimental Evolution of Organisms. 245–249.

4. Vlasenko, V. A., Kochmarskyi, V. S., Koluichyi, V. T., Kolomiets, L. A., Khomenko, S. O., Solona, V. Yo. (2012). Seleksiina evoliutsiia myronivskykh pshenyts [Breeding Evolution of Myronivka Wheats. Ed. by Vlasenko, V. A.]. Myronivka, 330.

5. Briggs, F., Knowles, P. (1972). Nauchnye osnovy selektsii rasteniy [Introduction to plant breeding]. Moscow, 399.

6. Boroievich, S. (1984). Printsipy i metody selektsii rasteniy [Principle and Methods of Plant Breeding. Ed. by Fedorov, I. K.]. Moscow, 344.

7. Volkodav, V. V. (Ed.) (2003). Metodyka provedennia ekspertyzy ta derzhavnoho vyprobuvannia sortiv roslyn zernovykh, krupianykh ta zernobobovykh kultur [Methods on Examination and State Testing Plant Varieties of Cereals, Grains and Legumes]. Okhorona prav na sortu roslyn: Ofitsiyni biuleten. Kyiv: Alefa, 2 (3). 241.

8. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat, 351.

ОБОГАЩЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПУТЕМ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ОЗИМОЙ

С. О. Хоменко, И. В. Федоренко

Аннотация. Расширение генетического разнообразия на основе ярово-озимых и озимо-яровых гибридов раскрывает возможности получения генотипов, наиболее приспособленных к неблагоприятным факторам окружающей среды в Лесостепи Украины, что особенно актуально в селекции данной культуры. Цель исследования предусматривала создание нового

исходного материала пшеницы мягкой яровой с использованием скрещиваний образцов с разным типом развития. По результатам исследований установлена эффективность использования озимых форм с яровыми. Определено, что у простых гибридов F_1 в основном доминирует яровой тип развития. Расщепление на яровые и озимые формы у F_3 – F_4 наблюдали в 3–58 % индивидуальных отборов, в зависимости от происхождения. В последующих поколениях не наблюдали появления озимых форм. Выделены высокопродуктивные, устойчивые к полеганию и основным грибным болезням, с высокими хлебопекарскими качествами зерна

Хоменко С. О., Федоренко І. В.

линии пшеницы мягкой яровой, что свидетельствует о перспективности использования озимых форм в селекции пшеницы яровой. Созданы сорта (Симкода мироновская, МИП Злата, Дубравка, МИП Светлана, МИП Дана) и разнообразный исходный материал пшеницы мягкой яровой, который привлечен в селекционный процесс лаборатории селекции яровой пшеницы МИП, что обеспечивает широкое формообразования в следующих поколениях.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, исходный материал, скрещивание, линии, сорт

ENRICHMENT OF THE GENETIC DIVERSITY OF INITIAL MATERIAL IN BREAD SPRING WHEAT BREEDING BY ATTRACTING THE WINTER WHEAT

S. O. Khomenko, I. V. Fedorenko

Abstract. The expansion of genetic diversity based on spring-winter and-winter-spring hybrids reveals the possibilities of obtaining genotypes most adapted to unfavorable environmental factors in the Forest-Steppe of Ukraine, which is especially

important in the crop breeding. The aim of the study was to create new initial material of bread spring wheat when using crosses of samples with different growth habit. Based on the results of the study, the effectiveness of using winter forms with spring ones was established. It is determined that in the simple F_1 hybrids the spring growth habit is dominant. Splitting into spring and winter forms in F_3 – F_4 was observed in 3–58 % of individual selections depending on the origin. In subsequent generations, the appearance of winter forms was not observed. High productive, resistant to lodging and basic fungal diseases, with good bread-baking grain quality spring wheat lines were distinguished, which indicates the prospects of using winter forms in spring wheat breeding. The varieties (Simkoda myronivska, MIP Zlata, Dubravka, MIP Svitlana, MIP Dana) and various source material of bread spring wheat has been created which was involved in breeding process of the spring wheat breeding laboratory of MIW which provide a broad formative process in subsequent generations.

Key words: bread spring wheat, source material, crossing, lines, variety